

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61156903 A**

(43) Date of publication of application: **16.07.86**

(51) Int. Cl.
H01P 1/205
H01P 1/20
H01P 1/202
// H01P 7/04
H01P 7/10

(21) Application number: **59281228**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: **27.12.84**

(72) Inventor: **YASUDA HIROSHI**

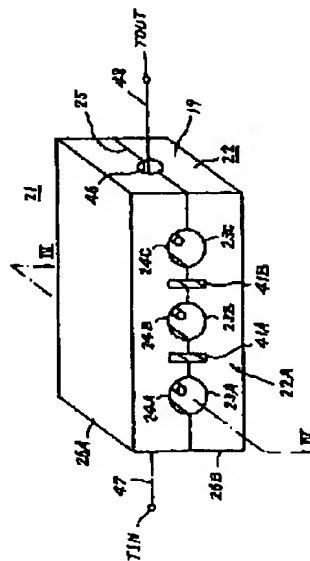
(54) **DIELECTRIC FILTER**

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To realize easily comparatively complicated constitution by constituting a dielectric board with two board halves formed by dividing the board at a dividing face C25 passing through plural through holes.

CONSTITUTION: The dielectric board 22 is prolonged in a direction along the center axis of the through holes 23A~23C and divided into the two board halves 26A, 26B by a dividing face 25 passing through the through holes 23A~23C. Since the board is constituted as split halves, adjusting slots 41A, 41B and connecting holes 45, 46 are formed easily by the forming process using a metallic die as elements diversifying functions of resonance elements 24A~24C with respect to the through holes 23A~23C to form the resonance elements 24A~24C in the inside of the dielectric board 22. In forming the dielectric board by using a metallic die, the versatility of structure around the through holes 23A~23C is improved remarkably and the functions of the resonance elements 24A~24C are expanded easily as required.



BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-156903

⑤ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和61年(1986)7月16日
 H 01 P 1/205 7741-5J
 1/20 A-7741-5J
 1/202 7741-5J
 // H 01 P 7/04 6749-5J
 7/10 6749-5J 審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 誘電体フィルタ

⑮ 特 願 昭59-281228

⑯ 出 願 昭59(1984)12月27日

⑰ 発 明 者 安 田 洋 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑱ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 田辺 憲基

明 細 書

発明の名称 誘電体フィルタ

特許請求の範囲

1. 表面のうち一側端面を残して他の部分に導電性金属層を形成し、かつ複数の透孔を穿設してなる誘電体基板を有し、上記各透孔によつてそれぞれ共振素子を形成し、上記誘電体基板は、上記複数の透孔を通る分割面によつて分割された2つの基板半体で構成されていることを特徴とする誘電体フィルタ。
2. 上記基板半体は、上記分割面上に、上記透孔を形成する第1の溝を穿設すると共に、上記透孔に連通して信号を入力し、及び信号を出力するための第2の溝を穿設してなる特許請求の範囲第1項に記載の誘電体フィルタ。
3. 上記基板半体は、上記分割面上に、上記透孔を形成する第1の溝を穿設すると共に、上記透孔に隣接する位置に電極を固着し、上記電極及び上

記透孔間を誘導結合することにより、当該電極を介して信号を入力し、及び信号を出力するようにしてなる特許請求の範囲第1項に記載の誘電体フィルタ。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は誘電体フィルタに関し、特に簡便に製造、調整をなし得るようにしたものである。

(従来技術)

誘電体フィルタは、例えばセルラ電話器などで用いられており、原理上、高誘電体材料を用いて電気長を短縮させてなる $\lambda/4$ 共振素子を有し、従来、第7図に示す構成のものが用いられている。

第7図において、1は全体として誘電体フィルタを示し、3つの $\lambda/4$ 共振素子2A、2B、2Cを有する。共振素子2A～2Cは、第8図に示すように、高誘電率材料でなる円筒状誘電体筒体3を有し、その上端面3Aを除く中心孔3B、下端部3C、外周面3D上に導電性金属層4が付着

されている。

實際上、この導電性金属層4は、誘電体筒体3上に導電性金属材料を蒸着することによつて形成される(これをメタリングと呼ぶ)。

第8図において中心孔表面3B上に形成された導電性金属層の中心孔の中心軸に沿う方向の長さは、 $\lambda/4$ の電気長に選定され、この $\lambda/4$ の導電性金属層にリード線5A~5Cを接続することによつて、 $\lambda/4$ 共振素子2A~2Cは波長 λ を有する入力信号が到来したとき共振動作する。

共振素子2Aのリード線5Aは、第7図に示すように、結合用コンデンサ6Aを這じて入力端子TINに接続されると共に、結合用コンデンサ6Bを這じて共振素子2Bのリード線5Bに接続される。またリード線5Bは結合用コンデンサ6Cを這じて共振素子2Cのリード線5Cに接続され、このリード線5Cが出力端子TOUTに接続される。

共振素子2A~2Cの電気長 $\lambda/4$ は、それぞれ異なる値に選定され、これにより3つの共振点

さらには、実際製造上、中心孔表面3Bに形成する導電性金属層の長さを $\lambda/4$ にするためには誘電体筒体3上にメタリングした導電性金属層を、上端面3A側から削取ることによつて電気長を高い精度に設定するような手法が用いられていた。そのために、實際上、上端面表面3A側から中心孔の金属層を切取つたり、誘電体筒体3と一緒に削落としたりする等の煩雑な作業を必要とする問題がある。

かかる問題点を解決する方法として、第9図に示すように、長方形の誘電体基板11にその厚みを貫通するように3つの透孔12A~12Cを穿設し、この誘電体基板11をその上端面表面を残してメタリングすると共に、透孔12Aの金属層に入力端子TINを接続すると共に、透孔12Cの金属層に出力端子TOUTを接続する。

このように構成した誘電体フィルタ10の電気的等価回路は、第10図に示すように、3つの共振素子13A、13B、13Cを有し、互いに隣合う共振素子13A及び13B間、13B及び1

を有する誘電体フィルタ1が形成されるが、各共振素子2A~2Cの電気長 $\lambda/4$ は、誘電体筒体3として高誘電率 ϵ_r (≈ 100)を有する例えばセラミツクでなる誘電体材料で構成されているので、誘電体として空気($\epsilon_r = 1$)を用いた場合と比較して、電気長 $\lambda/4$ を $1/\sqrt{\epsilon_r}$ に短縮させることができ、かくして誘電体フィルタ1の構成を小型化し得る。

(発明が解決しようとする問題点)

ところがかかる構成の従来の誘電体フィルタ1は、これを構成する部品として共振素子2A~2C、結合用コンデンサ6A~6C、及びそれら間を結合するリード線など、多数の部品を必要とする問題がある。

また誘電体筒体3として高誘電率の材料を用いなければならない、そのため例えばセラミツクを用いれば、セラミツク材料を円筒上に成形するために使用する金型として、中心孔を形成する部分の型抜きが煩雑になることを避け得ず、従つて大量生産をするには不適切な構成を有する欠点がある。

3C間をそれぞれ結合係数 K_1 、 K_2 によつて結合されたものとして表すことができる。

第9図のように構成すれば、第7図の従来の構成と比較して、結合用コンデンサを必要とせず、かつ複数の共振素子を共通の誘電体基板11上に形成できることによつて、部品点数を格段的に低減し得ると共に、全体としての構造を簡易化、小型化し得る誘電体フィルタを得ることができると考えられる。

しかし第9図の構成によると、誘電体基板11に複数の透孔12A~12Cを形成するためには、比較的複雑な構成の金型を使用しなければならないため、製造が困難な問題がある。この困難性は、透孔12A~12Cにおいて形成される $\lambda/4$ 共振素子の機能改善のために、誘電体基板11を比較的複雑な形状にしなければ実現し得ないような要求がでた場合に、これに応じ切れない欠点がある。

従つて第9図の構成は、実用上十分な機能を有する簡易、かつ小型な誘電体フィルタを得るため

には未だ不十分である。

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、第9図について上述したように、誘電体基板11によつて複数の $n/4$ 共振素子を共通の誘電体基板上に形成し得る利点を十分に発揮しながら、各 $n/4$ 共振素子について機能を改善するための比較的複雑な構成を容易に実現し得るようにした誘電体フィルタを得ようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

かかる問題点を解決するため本発明においては、表面のうち一側端面22Aを残して他の部分に導電性金属層19を形成し、かつ複数の透孔23A~23Cを穿設してなる誘電体基板22を有し、各透孔23A~23Cによつてそれぞれ共振素子24A~24Cを形成し、誘電体基板22を、複数の透孔23A~23Cを通る分割面25によつて分割された2つの基板半体26A及び26Bで構成するようにする。

〔作用〕

誘電体基板22が分割面25によつて2つの基

板半体26A及び26Bに分割されていることにより、透孔23A~23Cによつて形成されている共振素子についての機能を多様化するために必要な透孔23A~23C周りの構成を、分割面上に溝を穿設することによつて容易に構成し得る。

〔実施例〕

以下図面について本発明の一実施例を詳述する。第1図において、21は全体として誘電体フィルタを示し、長方形を有し、かつセラミツク材料で構成された誘電体基板22を有し、その厚みを横切つて3つの透孔23A、23B、23Cが形成されている。誘電体基板22の一側端面22Aを除く他の表面、及び透孔23A~23Cの内表面に導電性金属層がメタリングされ、かくして透孔23A~23C位置にそれぞれ $n/4$ 共振子24A~24Cが形成されている。

ここで、誘電体基板22は、透孔23A~23Cの中心軸に沿う方向に延長し、かつ透孔23A~23Cを通るような分割面25によつて2つの基板半体26A及び26Bに分割されている。

この実施例の場合、基板半体26A及び26Bは、分割面25に対して対称な構成を有し、第2図に示すように、透孔23A、23B、23Cを形成する断面半円状の溝を分割面25上に形成している。

透孔23A、23B、23Cには電気長調整用中心導体27A、27B、27Cがそれぞれ透孔23A、23B、23Cの内表面に形成されている導電性金属層19と電気的に接触するように挿入されている。この電気長調整用中心導体27A~27Cは、第3図に示すように、中心孔に調整ねじ31を移動自在に挿通させてなる導電性スリーブ32を有し、このスリーブ32が透孔23A~23Cの導電性金属層19上に挟着保持され、この状態で調整ねじ31がスリーブ32の中心孔を前後に進退することにより、先端部31Aがスリーブ32から突出する長さL1を調整し得るようになされている。

ここで、透孔23A~23Cの一側端面22A側の部分において、導電性金属層19が形成され

ない領域35が設けられ、例えば透孔23Aに関して第4図に断面として示すように、調整ねじ31の先端部31Aが、金属層19が形成されない領域35と対向するようになされている。實際上、調整ねじ31は、例えば誘電体フィルタ21のケース36に設けられたねじ案内子37に螺合され、かくして調整ねじ31がケース36の外部から回転調整されたとき、これがねじ案内子37と螺合していることによつてスリーブ32の中心孔内を進退し、これにより先端部31Aと領域35との対向長さが調整される。

このように構成した場合、第4図を見て特に明らかなように、透孔23A位置に形成される共振素子24Aの電気長は、ねじ31が領域35上に突出していない場合には、透孔23Aのうち、金属層19が形成されている部分の長さL2によつて決まるように構成されているのに対して、調整ねじ31の先端部31Aが、金属層19が形成されていない領域35上に突出する状態になると、この先端部31Aの長さL1が電気長 $n/4$ を決

める要素となり、この距離 L_1 が、調整ねじ31の調整操作によつて変更できるようになされていることにより、電気長 $l/4$ を微調整することができる。

この実施例の場合、誘電体基板22の透孔23A及び23B間、23B及び23C間位置には調整溝41A及び41Bが形成されている。この調整溝41A及び41Bは、例えば長方形状を有し、これにより調整溝41A及び41Bに誘電率 $\epsilon_r = 1$ の空気が介在することによつて、共振素子24A及び24B、24B及び24C間の結合係数 K_1 、 K_2 （第10図）が調整される。

この調整溝41A及び41Bは、誘電体基板22が分割面25によつて半体26A及び26Bに分割されていることにより、分割面25上に断面半円形状の溝を穿設することによつて作られる。

なお調整溝41A及び41B内に導電性金属板を必要に応じた長さだけ挿入することによつて、結合係数 K_1 、 K_2 を調整できるようにしても良く、また調整溝41A及び41Bの断面形状は、

25によつて2つの半体26A及び26Bとして製造される。その際、半体26A及び26Bには、分割面25上に、中心孔23A、23B、23Cとなる断面半円形状の溝を形成し、これらの溝の間に調整溝41A及び41Bとなる断面長方形形状の溝を形成し、さらに連通孔45及び46となる断面半円形状の溝を形成する。これらの溝は、半体26A及び26Bを金型によつて成形する際に形成されるが、金型の形状は、分割面25側から一方向だけについて凹凸形状を作るようにすれば良いので、成形工程の過程において金型から製品を抜取る際に必要な作業を単純化し得る。

このようにして金型を用いてセラミツク材料によつて成形された半体26A及び26Bのセラミツク部品に対して、一側端面22A、中心孔23A～23Cの領域35の部分、及び連通孔45及び46の内面を残して導電性金属層19が露出され、かくして半体26A及び26Bが得られる。

その後、半体26A及び26Bを、その透孔23A、23B、23C内に電気長調整用中心導体

長方形に限らず必要に応じて種々の形状に変形し得る。

この実施例の場合、両端側の透孔23A及び23Cには、これと直交する方向に延長して透孔23A及び23Cを外部に連通する連通孔45及び46が形成され、この連通孔45及び46を通過して入力端子TIN及び出力端子TOUTに接続されたリード線47及び48が電気長調整用中心導体27A及び27Cに電気的に接続されることにより、誘電体フィルタ21に対して信号を入力し、また信号を出力し得るようになされている。

ここで、連通孔45及び46の内面には導電性金属層がメタリングされておらずこれによりリード線47及び48が電気的に短絡しないようになされている。

この連通孔45及び46は、誘電体基板22が分割面25によつて半体26A及び26Bに分割されていることにより、分割面25上に断面半円形状の溝を穿設することによつて作られる。

以上の構成において、誘電体基板22は分割面

27A、27B、27Cを挟むと共に、リード線47及び48を連通孔45及び46をそれぞれ通じて外部に引出すように配設した後、半体26A及び26Bを分割面25を接触させるように一体に組合せる。

この組合せ状態において、半体26A及び26Bの分割面25の位置における金属層19上には、外側から例えば半田づけがなされかくして半体26A及び26Bが一体に固定され、これにより誘電体フィルタ21が得られる。

このようにして、第1図の構成によれば、誘電体基板22を半体26A及び26Bに分割した構成を有するので、誘電体基板22の内部に共振素子24A～24Cを形成すべき透孔23A～23Cに関連して、これらの共振素子24A～24Cの機能を多様化するための要素として、調整溝41A及び41B、連通孔45及び46を、金型を用いた成形工程によつて容易に形成することができる。

従つて誘電体フィルタ21の性能を必要に応じ

て容易に高めることができる。かくするにつき第9図について上述したように、従来の構成(第7図)と比較して、一体構成にしたことによる効果を何等損なうことなく確実に実現し得る。

なお上述の実施例においては、リード線47及び48を電気長調整用中心導体27A及び27Cに接続したが、これに代え、第5図に示すように連通孔45及び46表面上の金属層に対して半田51及び52によつてリード線47及び48を接続するようにしても良い。このようにするにつき、誘電体基板22が分割面25によつて半体26A及び26Bに分割されていることにより、リード線47及び48の半田付け作業を容易になし得る。この場合半田51及び52に代えて他の接続手段を連通孔45及び46に設けるようにしても良い。

また第5図の場合は、連通孔45及び46のうち、半田51及び52より先端部分49及び50だけをメタリングしないようにすれば良い。

また、誘電体フィルタ21に信号を入力し、又は信号を出力するための構成として、第6図に示

すように、誘導結合(すなわちM結合)の手段を介して行うようにしても良い。

第6図の場合、半体26Bの透孔23A及び23Cの外側位置に、段部54及び55が設けられ、この段部54及び55上に、一部56A及び57Aを透孔23A及び23Cの延長方向とほぼ平行に延長するように取付けられた電極56及び57を固着し、この電極56及び57の他端部56B及び57Bを半体26Bから外方に突出させるように構成されている。

第6図の構成によれば、電極56に対して入力端子TIN側のリード線47を接続し、また電極57に出力端子TOUT側のリード線48を接続する。かくすれば、電極56に供給される入力信号は誘電体基板22を介して中心孔23A位置に形成されている共振素子24AにM結合し、また透孔23C位置に形成される共振素子24Cに得られる信号が電極57にM結合してリード線48を介して出力端子TOUTに送出される。かくするにつき、誘電体基板22が分割面25の位置で

半体26A及び26Bに分割されていることにより、段部54及び55を形成したり、電極56及び57を固着したりする加工を容易になし得る。

また第6図の場合は、段部54及び55を利用して電極56及び57を配設するようにしたが、これに代え、半体26A、及び又は、26Bに電極収納用溝を設け、この溝に電極56及び57を固着するようにしても、上述の場合と同様の効果を得ることができる。

また上述の実施例においては、半体26A及び26Bを一体に組合せるにつき、半体26A及び26Bの分割面25を直接面接触させるようにしたが、合せ目は必ずしも面接触させなくても良く、例えば誘電体材料でなるフィルムなどをスペーサとして挟込むようにしても良い。このようにすればクラックを防止するなどの効果を得ることができる。

またさらに上述の実施例においては、半体26A及び26Bを一体に組合せるにつき、半体26A及び26Bを半田付けするようにしたが、例え

ば第1図について上述した誘電体フィルタ21をケース内に収納する際に、ケース及び半体26Aの上面間、またケース及び半体26Bの下面間にそれぞればねを介挿させ、このばねによつて半体26A及び26Bを一体に圧接させた状態を維持させるようにしても良い。また半田付けに代え、接着剤を用いるようにしても良い。

(発明の効果)

以上のように本発明によれば、誘電体基板22を1/4共振素子24A~24Cを形成する透孔23A~23Cの位置を通る分割面によつて半体26A及び26Bに分割するようにしたことにより、高誘電率の誘電体材料としてセラミックスを用いた場合のように、誘電体基板を金型によつて成形する際に、透孔23A~23C周りの構造の多様化を格段的に高めることができ、かくして共振素子24A~24Cの機能を必要に応じて容易に拡大し得る。

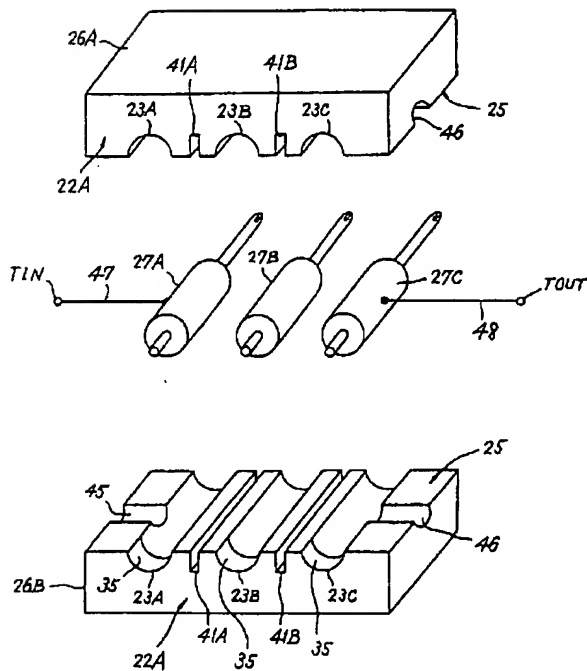
図面の簡単な説明

第1図は本発明による誘電体フィルタの一実施例を示す斜視図、第2図はその各部の構成を示す分解斜視図、第3図は第2図の中心導体27A~27Cを示す斜視図、第4図は第1図のIV-IV線上に取つて示す断面図、第5図及び第6図は本発明の他の実施例を示す基板半体26Bを示す斜視図、第7図は従来の誘電体フィルタを示す斜視図、第8図はその共振素子を示す断面図、第9図は従来の構成の欠点を解決するために考えられる誘電体フィルタの構造を示す斜視図、第10図はその電気的等価回路図である。

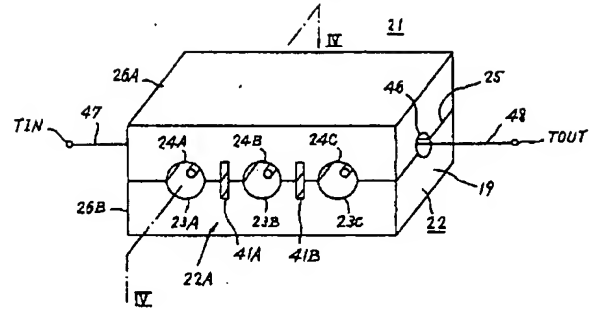
21……誘電体フィルタ、22……誘電体基板、23A~23C……透孔、24A~24C……共振素子、25……分割面、26A、26B……基板半体、27A~27C……電気長調整用中心導体。

代理人 田 辺 恵 基

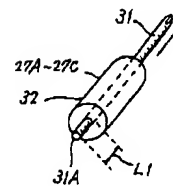
第 2 図



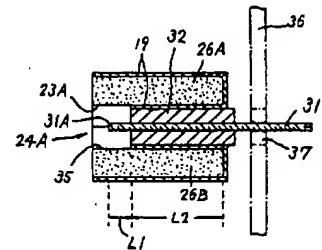
第 1 図



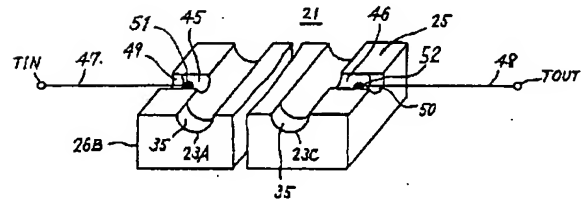
第 3 図



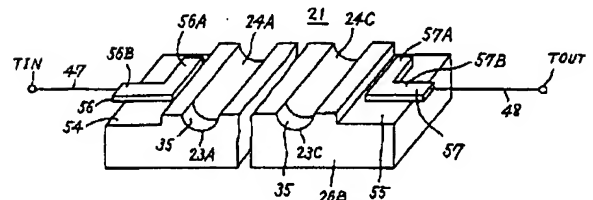
第 4 図



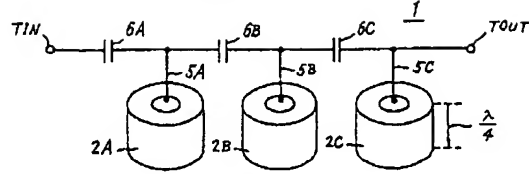
第 5 図



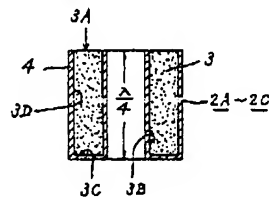
第 6 図



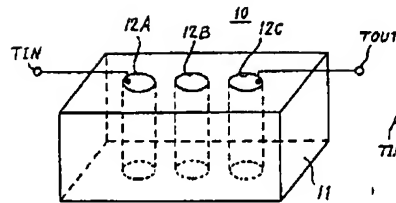
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

